

ORSZÁGOS KÖZEPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY, 1986-87.

Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

1. feladat: Egy kétértékű szerves sav moláris tömegének a meghatározása, valamint savanyu káliumsója oldhatóságának közelítő meghatározása.

Ajánlott munkamenet:

- a) A kisebbik Erlenmeyer-lombikban levő, adott tömegű kristályos oxálsavat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) hiánytalanul ("kvantitatív") vigye át oldás közben a 100 cm^3 -es mérőlombikba, majd higítsa fel jelig az oldatot.
- b) A nagyobbik Erlenmeyer-lombikban levő, adott tömegű vizsgálandó kétértékű szerves savat hiánytalanul vigye át oldás közben a 200 cm^3 -es mérőlombikba, majd higítsa fel jelig az oldatot.
- c) A nátrium-hidroxid-oldatot töltsse a burettába és titrálja meg az oxálsavoldat $10,00 \text{ cm}^3$ -ét 3-4 csepp fenolftalein indikátor mellett (3 párhuzamos mérés). Ezután titrálja meg a vizsgálandó szerves sav oldatának $10,00 \text{ cm}^3$ -ét szintén 3-4 csepp fenolftalein indikátor jelenlétében (3 párhuzamos mérés).
- d) A mérési eredmények alapján számítsa ki az ismeretlen szerves savból készült oldat koncentrációját és a sav moláris tömegét.
- e) Mérjen be egy kémcsőbe $10,0 \text{ cm}^3$ -t, egy másikba $5,0 \text{ cm}^3$ -t, egy harmadikba $1,0 \text{ cm}^3$ -t a vizsgált sav oldatából. Számítsa ki, hogy hány cm^3 2,0 mólos kálium-hidroxid-oldatot kell bemérni a kémcsővekbe, hogy a vizsgált sav és a kálium-hidroxid anyagmennyiség aránya (mólaránya) 1 : 1 legyen. Mérjen be annyi vizet a második és harmadik kémcsőbe, hogy majd a KOH-oldat hozzáadása után a végtérfogat a három kémcsőben azonos legyen, majd merje be a KOH-oldatot is. Dugóval jól zárja le a három kémcsövet és változtatva néhány percig jól rázza össze a kémcsővek tartalmát. Figyelje mi történik! Ha nem vesz észre változást, kapargassa a kémcsővek belső falát üvegbottal.
- f) Számítsa ki, mekkora volt a három kémcsőben a szerves sav savanyu káliumsójának mol/dm^3 -ben kifejezett koncentrációja az elektromosítás után, de a kristálykiválás megindulása előtt. Allapítsa

meg, hogy a szerves sav savanyu káliumsójának mol/dm^3 -ben kifejezett oldhatósága szobahőmérsékleten milyen értékek között van!

- g) A munka befejezésekor üritse ki a burettát és alaposan mossa át desztillált vízzel. A mellékelt űrlapot töltsse ki és a piszkokat formában irt feljegyzéseivel, valamint számításainak áttekinthetően leírt elvi menetével együtt adja át a felügyelő tanárnak.

Megjegyzés:

- a) Az oxálsav és a vizsgálandó sav is kétértékű savként titrálható NaOH-oldattal fenolftalein jelenlétében.
- b) A vizsgálandó szerves sav savanyu káliumsója könnyen képez túltelített oldatot, a rázásakor belekerülő apró levegőbuborékok elősegítik a kristálygócok képződését. A kémcső belső falának üveggel való keparásakor kevés üvegporszemke keletkezik, ami szintén elősegíti a kristálygócok képződését.
- c) Egészen kis térfogatokat a fecskendővel mérhetünk kényelmesen. A műanyag fecskendőből először a dugattyúval kiszorítjuk a levegőt. A bemérendő oldatot egy kis pohárba öntjük, és a fecskendő végét az oldatba mártva a dugattyúval felszívjuk. Ezután a fecskendő végét felfelé tartva kinyomjuk a bennmaradt levegőt. Az esetleg lecsurgó oldatcseppet szűrőpapírral leitatjuk, majd a fecskendőt megfordítjuk és az oldat kipréselésével beállítjuk a jelre a folyadékszintet.

Az 1. feladat eredményeinek összefoglalása

10,00 cm³ oxálsavoldatra fogyasztott NaOH-oldat:

- 1) _____ cm³
2) _____ "
3) _____ "

Középérték: _____ "

10,00 cm³ vizsgálandó savoldatra fogyasztott NaOH-oldat:

- 1) _____ cm³
2) _____ "
3) _____ "

Középérték: _____ "

A vizsgálandó sav oldatának koncentrációja _____ mol/dm³.

A vizsgált sav moláris tömege _____ g/mol.

A vizsgált sav savanyú káliumsójának oldhatósága szobahőmérsékleten:

_____ mol/dm³-nél nagyobb, de _____ mol/dm³-nél kisebb.

ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMANYI VERSENY, 1986-87.

Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

2. feladat: Az 1.-4.-ig számozott rövid kémcsövekben ill. kapszulákban elem vagy szervetlen vegyület van. A rendelkezésre álló eszközök és reagensek segítségével állapítsa meg a kapott ismeretlenek összetételét. Az egyszerű reagensek a polcon vannak, a tömény savak és bázisok a fülkékben találhatóak.

A kimutatáskor elvégzett reakciók során tapasztalt lényeges változásokat és az abból levont következtetéseket szövegesen jegyezze fel. A reakcióegyenleteket ne írja le, de a keletkezett csapadékok, a fejlődő gázok és a csapadékok oldódásakor képződő ionok (esetleg komplex ionok) képletét a reakciók értelmezésekor írja le.

Megjegyzés: Elővizsgálatkor, izmitási próbánál a fém kanalat illetve a csipeszt ne tegye a lángba, hanem tégelyfogóval tartott porcelán darabkára tegyen az ismeretlenből és úgy tartsa a lángba. Izmitás közben ne hajoljon a porcelán lemez fölé. Helyesebb, ha fülkében hevít, és a fülkeablakon keresztül figyeli a változásokat, így elkerülheti azt, hogy arcába freccsen valami. Akkor is ügyeljen, ha valamilyen gáz fejlődik, a gáz mérgező is lehet!

ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMÁNYI VERSELY, 1986-87.

Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

3. feladat: Az 5. sorszámú kémcsőben lévő vizes oldat az alábbi anyagok közül legalább kettőt tartalmaz.

ciklohexán	fenol
benzol	pirrol
glicerin	klórecetsav (2-klór-ecetsav)
hangyasav	1-oktanol
hexanal	N,N -dimetil-formamid

1. Irja fel a felsorolt anyagok konstitúciós képletét!
2. A kiadott reagensoldatok segítségével állapítsa meg, hogy az ismeretlen vizes oldat
 - a) hány anyagot tartalmaz,
 - b) mely anyagokat tartalmazza.
3. Jegyezze fel a kísérletek tapasztalatait, és értelmezze azokat részletesen (ahol lehetséges, írjon reakcióegyenletet)!

Megjegyzés:

1. NaOH pasztilla helyett, ha szükséges, használja a 2 M NaOH-oldatot!
2. A kémcsövek melegítéséhez vízfürdőt alkalmazzon!
3. A szerves vegyületekkel végzett munka közben ügyeljen arra, hogy az anyagok ne kerüljenek az asztalra, ruhára, kézre stb. Ha ez mégis megtörténne, törölje le az asztalt és mosson kezet!
4. A következő reagensok állnak rendelkezésre:

2 M HNO ₃	5 % AgNO ₃ (fülkében)
2 M HCl	2,5% FeCl ₃ (fülkében)
2 M CH ₃ COOH	5 % CuSO ₄ (fülkében)
1 M H ₂ SO ₄	Br ₂ -os víz (fülkében)
2 M NH ₃	indikátorpapír (univerzál)
2 M NaOH	